

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-221934
(43)Date of publication of application : 09.08.2002

(51)Int.Cl. G09G 3/28
G09G 3/20
H04N 5/66

(21)Application number : 2001-017471 (71)Applicant : FUJITSU HITACHI PLASMA
DISPLAY LTD

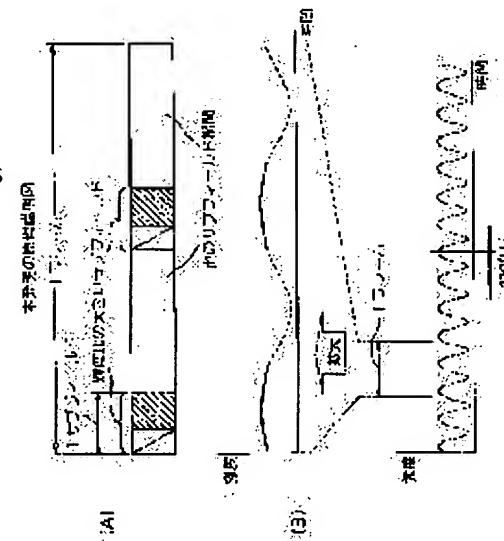
(22)Date of filing : 25.01.2001 (72)Inventor : YAMAMOTO AKIRA
KURIYAMA HIROHITO
KOJIMA FUMITO
TODA KOSAKU

(54) DRIVING METHOD FOR DISPLAY DEVICE AND PLAZMA DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize a driving method by a sub-field system with which the occurrence of flicker is small in a display device even when it is operated at 50 Hz.

SOLUTION: This driving method of a display device in which one frame is constituted of plural sub-fields and each sub-field has at least an address period when cells performing display are selected and a lighting period when the selected cells are lighted and gradation is expressed by combining sub-fields which are to be lighted among the plural sub-fields and, in this driving method, two sub-fields whose luminance weights are high among the plural sub-fields are arranged at intervals of the roughly half of the length of the frame.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-221934

(P2002-221934A)

(43)公開日 平成14年8月9日(2002.8.9)

| (51)Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | マーク*(参考) |
|--------------------------|-------|---------|-------------------|
| G 0 9 G | 3/28 | G 0 9 G | 3/20 |
| | 3/20 | | 6 1 1 E 5 C 0 5 8 |
| | 6 1 1 | | 6 4 1 E 5 C 0 8 0 |
| | 6 4 1 | H 0 4 N | 5/66 |
| H 0 4 N | 5/66 | G 0 9 G | 3/28 |
| | 1 0 1 | | 1 0 1 B |
| | | | K |
| | | | E |

審査請求 未請求 請求項の数11 O.L (全 15 頁)

(21)出願番号 特願2001-17471(P2001-17471)

(22)出願日 平成13年1月25日(2001.1.25)

(71)出願人 599132708

富士通日立プラズマディスプレイ株式会社
神奈川県川崎市高津区坂戸3丁目2番1号

(72)発明者 山本 晃

神奈川県川崎市高津区坂戸3丁目2番1号
富士通日立プラズマディスプレイ株式会
社内

(72)発明者 栗山 博仁

神奈川県川崎市高津区坂戸3丁目2番1号
富士通日立プラズマディスプレイ株式会
社内

(74)代理人 100077517

弁理士 石田 敏 (外4名)

最終頁に続く

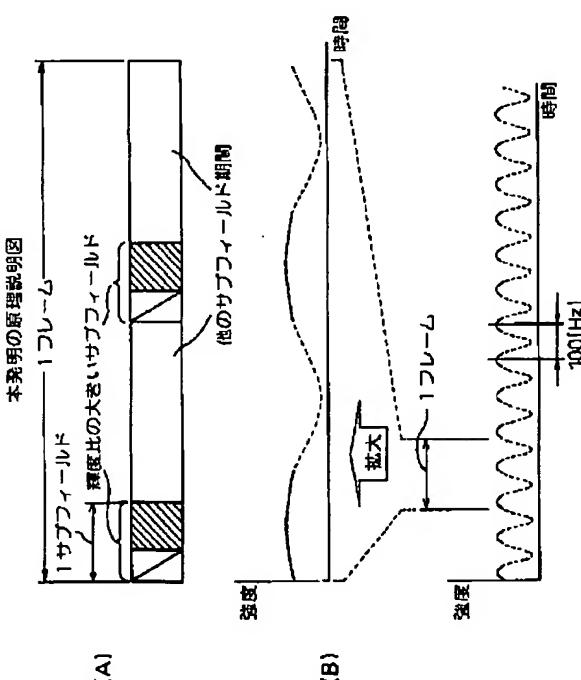
(54)【発明の名称】 表示装置の駆動方法及びプラズマディスプレイ装置

(57)【要約】

【課題】 50Hzで動作する場合でもフリッカが少ないサブフィールド方式による駆動方法の実現。

【解決手段】 1フレームを複数のサブフィールドで構成し、各サブフィールドは、少なくとも、表示するセルを選択するアドレス期間と、選択したセルを点灯する点灯期間とを有し、複数のサブフィールドのうち点灯するサブフィールドを組み合わせることで階調を表現する表示装置の駆動方法であって、複数のサブフィールドのうち輝度の重み付けの高い2つのサブフィールドを、フレームの長さのほぼ1/2の間隔で配置する。

図7



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 1 フレームを n 個のサブフィールドで構成し、各サブフィールドは、少なくとも、表示するセルを選択するアドレス期間と、選択したセルを点灯する点灯期間とを有し、前記複数のサブフィールドのうち点灯するサブフィールドを組み合わせることで階調を表現する表示装置の駆動方法であって、

前記 n 個のサブフィールドの輝度をそれぞれ B_i (i = 1 ~ n ; B₁ ≤ B₂ … B_{n-1} ≤ B_n) としたときに、輝度 B_n を有するサブフィールド及び輝度 B_{n-1} を有するサブフィールドを、前記フレームの長さのほぼ 1 / 2 の間隔で配置することを特徴とする表示装置の駆動方法。

【請求項 2】 前記 n 個のサブフィールドのうち、輝度 B_{n-2} を有するサブフィールド及び輝度 B_{n-3} を有するサブフィールドを、前記フレームの長さのほぼ 1 / 2 の間隔で、それぞれが前記輝度の重み付けがもっとも高い 2 つのサブフィールドのほぼ中間に位置するように配置する請求項 1 に記載の表示装置の駆動方法。

【請求項 3】 前記複数のサブフィールドの長さの合計が前記 1 フレームの長さより短くなり、前記 1 フレーム内に休止期間が生じた時に、前記休止期間を複数の休止期間に分けて、前記複数のサブフィールドの異なる間に配置する請求項 1 に記載の表示装置の駆動方法。

【請求項 4】 前記休止期間は、前記複数のサブフィールドの個数に分割され、各サブフィールドに対応して設けられる請求項 3 に記載の表示装置の駆動方法。

【請求項 5】 各サブフィールドの輝度は、前記点灯期間の点灯パルス数で決定され、1 フレームの点灯パルス数の合計を変化させる時に、前記アドレス期間と前記点灯期間の少なくとも一方の期間の実行信号を生成するための原クロック周波数を変化させる請求項 1 に記載の表示装置の駆動方法。

【請求項 6】 1 フレームを複数のサブフィールドで構成し、各サブフィールドは、少なくとも、表示するセルを選択するアドレス期間と、選択したセルを点灯する点灯期間とを有し、前記複数のサブフィールドのうち点灯するサブフィールドを組み合わせることで階調を表現する表示装置の駆動方法であって、

前記複数のサブフィールドの長さの合計が前記 1 フレームの長さより短くなり、前記 1 フレーム内に休止期間が生じた時に、前記休止期間を複数の休止期間に分けて、前記複数のサブフィールドの異なる間に配置することを特徴とする表示装置の駆動方法。

【請求項 7】 前記休止期間は、前記複数のサブフィールドの個数に分割され、各サブフィールドに対応して設けられる請求項 6 に記載の表示装置の駆動方法。

【請求項 8】 1 フレームを複数のサブフィールドで構成し、各サブフィールドは、少なくとも、表示するセルを選択するアドレス期間と、選択したセルを点灯する点

灯期間とを有し、前記複数のサブフィールドのうち点灯するサブフィールドを組み合わせることで階調を表現する表示装置の駆動方法であって、

前記複数のサブフィールドを、輝度の重み付けの高い 2 つのサブフィールドの一方は前フレームに属し、他方は後ろフレームに属するように、2 つのサブフレームに分け、

前記前フレームの開始タイミングと前記後ろフレームの開始タイミングの間隔は固定であることを特徴とする表示装置の駆動方法。

【請求項 9】 1 フレームを複数のサブフィールドで構成し、各サブフィールドは、少なくとも、表示するセルを選択するアドレス期間と、選択したセルを点灯する点灯期間とを有し、各サブフィールドの輝度が前記点灯期間に印加される点灯パルスの個数で決定され、前記複数のサブフィールドのうち点灯するサブフィールドを組み合わせることで階調を表現する表示装置の駆動方法であって、

1 フレームの点灯パルス数の合計を変化させる時に、前記アドレス期間と前記点灯期間の少なくとも一方の期間の実行信号を生成するための原クロック周波数を変化させることを特徴とする表示装置の駆動方法。

【請求項 10】 1 フレームを複数のサブフィールドで構成し、各サブフィールドは、少なくとも、表示するセルを選択するアドレス期間と、選択したセルを点灯する点灯期間とを有し、前記複数のサブフィールドのうち点灯するサブフィールドを組み合わせることで階調を表現する表示装置の駆動方法であって、

表示する画像の種類に応じて、前記 1 フレーム内の前記複数のサブフィールドの配置順序が複数記憶されており、

判定した画像の種類に応じて前記複数の配置順序から選択した 1 つの前記サブフィールドの配置順序で表示を行うことを特徴とする表示装置の駆動方法。

【請求項 11】 請求項 1 から 12 のいずれか 1 項に記載の駆動方法を適用したプラズマディスプレイ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、サブフィールド構成で階調表示を行う表示装置の駆動方法に関し、特に各サブフィールドが少なくともアドレス期間と点灯期間とを有するプラズマディスプレイなどの表示装置の駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 以下、プラズマディスプレイ（単に、 PDP と称する。）を例として説明を行うが、本発明はこれに限定されず、サブフィールド構成で階調表示を行う表示装置で、各サブフィールドが少なくともアドレス期間と点灯期間とを有する表示装置であれば適用可能である。

【0003】PDPについては、特開平9-212124号公報などに開示されているので、ここでは詳しい説明を省略し、概略の構成と駆動方法について簡単に説明する。図1は、3電極型PDP101を使用した表示装置100の駆動回路の概略構成を示すブロック図である。PDP101のアドレス電極A1, …, Amはそれぞれアドレスドライバ105に接続され、アドレスドライバ105によってアドレス期間にアドレスパルスが印加される。また、Y電極Y1, Y2, …, YnはそれぞれYスキャンドライバ102に接続される。Yスキャンドライバ102には、Y共通ドライバ103が接続されている。Yスキャンドライバ102は、アドレス期間には発生したアドレスパルスを順次Y電極に印加し、維持放電(サステイン)期間にはY共通ドライバ103で発生したサステインパルスをY電極に共通に印加する。X電極は、パネルの全表示ラインに渡って共通に接続され、サステイン期間にはX共通ドライバ104からサステインパルスが共通に印加される。これらのドライバ回路は、制御回路106により制御される。制御回路106は、表示データ制御部107とパネル駆動制御部109とを有する。表示データ制御部107は、外部から供給される表示データをフレームメモリ108に展開して、PDPでの階調表示用のサブフィールド構成のデータに変換してアドレスドライバ105に出力する。パネル駆動制御部109は、外部から供給される垂直同期信号(VSYNC)と水平同期信号(HSYNC)から制御信号を発生して各部に印加する。

【0004】図2は、PDPの駆動波形の一例を示す図である。この駆動波形は、いわゆる「アドレス/サステイン期間分離型・書き込みアドレス方式」における1サブフィールドを示している。この例では、1サブフィールドはリセット期間とアドレス期間と維持放電(サステイン)期間とを有する。リセット期間においては、まずすべてのY電極が0Vレベルにされ、同時にX電極に電圧Vs+Vwからなる全面書き込みパルスが、アドレス電極にVa wのパルスが印加され、前の表示状態にかかわらず全セルでリセット放電が行われる。次に、X電極とアドレス電極の電位が0Vになり、全セルにおいて壁電荷自体の電圧が放電開始電圧を超えて放電が開始される。電極間に電位差がないため、この放電によっては壁電荷が形成されることではなく、空間電荷は自己中和して放電が終息する。この放電が、いわゆる自己中和放電である。この自己中和放電によって、全セルが壁電荷のない均一な状態になる。このリセット期間は、前のサブフィールドの点灯状態にかかわらずすべてのセルと同じ状態にする作用があり、次のアドレス放電を安定に行う上で有効である。

【0005】次のアドレス期間においては、各セルを表示データに応じた状態にするためのアドレス放電が、線順次で行われる。まず、Y電極に-VYのスキャンパル

スを印加し、それに同期してアドレス電極中の維持放電を起こすセル、すなわち点灯させるセルに対応するアドレス電極に電圧Vaのアドレスパルスが選択的に印加され、点灯させるセルのアドレス電極とY電極の間で放電が起き、次にこれをプライミング(種火)としてX電極とY電極間の放電に即移行する。前者の放電を「プライミングアドレス放電」、後者を「主アドレス放電」と称する。これにより、選択ラインの選択セルのX電極とY電極上に維持放電可能な量の壁電荷が蓄積する。

【0006】以下、他の表示ラインについても同様の動作が順次行われ、全表示ラインにおいて表示データの書き込みが行われる。次の維持放電(サステイン)期間では、Y電極とX電極に交互に電圧がVs(約180V)からなる維持放電(サステイン)パルスが印加されて維持放電が行われ、1サブフィールドの画像表示が行われる。なお、このような「アドレス/サステイン期間分離型・書き込みアドレス方式」においては、サステイン期間に印加されるサステインパルス数、すなわちサステイン期間の長短によって各サブフィールドの輝度が決定される。

【0007】なお、図2の駆動波形は一例であり、各種の異なる方式があり得る。例えば、リセット期間において、緩やかに変化するパルスを印加してリセット放電による発光を低減して表示コントラストを向上させる方法や、リセット期間に均一な壁電荷を残し、アドレス期間では非点灯のセルでアドレス放電を発生する方法などがある。

【0008】PDPを使用した表示装置では、1フレームを複数のサブフィールドで構成し、各セル毎に点灯するサブフィールドを組み合わせて、多階調表示を行う。図3は、1フレームを8個のサブフィールドSF1～SF8で構成した例を示す。各サブフィールドは、それぞれリセット期間とアドレス期間と維持放電(サステイン)期間を有する。なお、外部から供給される表示データの周期と全サブフィールドの期間の合計に差が生じる場合があり、そのような場合にはフレームに休止期間が設けられる。例えば、テレビの方式には、Vsync周波数が60Hzの場合と50Hzの場合があるが、プラズマディスプレイ装置を制作する場合には、60Hz用に制作し、50Hzで使用する場合には休止期間を設けて1フレームの周期を合せている。この休止期間は何も表示動作を行わない期間であり、休止期間の長さは、外部から供給される表示データに応じて決定され、一旦決定された後は固定の場合もあるが、電力制御のために1フレーム内の全セルのサステインパルス数の合計である総パルス数を制御する場合や、各サブフィールドの表示負荷にかかわらずサブフィールド間の輝度比を一定に保持するために各サブフィールドのサステインパルス数を調整する場合など、すなわち、サステイン期間(点灯期間)を変化させる場合は、表示データに応じて変化す

る。なお、後述するように、表示コントラストの向上やリセット期間の短縮などのために、一部のサブフィールドにはリセット期間を設けない場合もある。

【0009】サブフィールド間の輝度比は、1：2：4：8…という具合に2の累乗に設定するのが最も一般的であり、この輝度比は少ないサブフィールド数でもっと多くの階調表示が行えるという利点がある。例えば、サブフィールド数が4であれば階調レベル0から15までの16レベルの階調が表示可能であり、サブフィールド数が6であれば階調レベル0から63までの64レベルの階調が表示可能であり、サブフィールド数が8であれば階調レベル0から255までの256レベルの階調が表示可能である。

【0010】「アドレス／サステイン期間分離型・書き込みアドレス方式」の表示装置でサブフィールド法により階調表示を行う場合、各サブフィールドにはアドレス期間が存在するため、発光が行われるサステイン期間が相互に離れており、しかもサステイン期間の長さが同一ではないため、表示する画像によってフリッカや色偽輪郭と呼ばれる表示品質の劣化が問題となる。そこで、特開平3-145691号公報は、上記の輝度比を2の累乗に設定する1フレーム内のサブフィールド構成において、輝度の重み付けのもっとも大きなサブフィールドを中心に配置し、輝度の重み付けの大きいサブフィールドをその両側に順次配置することにより、フリッカを低減する技術を開示している。しかし、この技術でも表示品質は十分とはいえない。

【0011】そこで、本出願人は、特開平7-271325号公報で、類似の輝度を有する複数のサブフィールドを設け、階調レベルに応じて適宜発光させるサブフィールドを組み合わせることにより、中間調の乱れを低減した駆動方法を開示している。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】一般的に、人の目の特性により、60Hz未満の点滅ではフリッカが検知されることが知られている。NTSC方式ではVsync周波数は60Hzであるが、欧州などで採用されているPAL/SECAM方式では50Hzである。プラズマディスプレイ装置においては、1フレームが50Hz動作の場合でも、フリッカのない高品位な映像が要求される。NTSC方式のプラズマディスプレイ装置に上記の特開平3-145691号公報や特開平7-271325号公報に開示された技術を適用して映像品質を改善した場合にはフリッカは問題にならないが、PAL方式のプラズマディスプレイ装置では上記の技術を適用してもフリッカが問題になることが判明した。この現象を図4を参照して説明する。

【0013】図4の(A)は、特開平7-271325号公報に開示された類似の輝度を有する複数のサブフィールドを設けるフレーム構成の例を示し、図4の(B)

は、図4の(A)のフレーム構成で50Hz動作させた場合の発光強度の変化を示す図である。図4の(A)に示すように、このフレーム構成では、輝度重みが24, 16, 8, 4のサブフィールドをそれぞれ2個ずつ、輝度重みが2と1のサブフィールドを1個ずつ、合計10個のサブフィールドが設けられ、輝度重みの大きなサブフィールドから順にフレームの両側から交互に配置している。上記のように、各サブフィールドではサステイン期間に発光が行われるので、発光期間は相互に離れている。ここで発光強度の変化から高調波成分を除去すると、図4の(B)のようになり、フレームの両側の発光強度が高く中心付近が低くなる。実動作ではこの状態が繰り返されるので、隣接するフレームも含めて考える必要がある。隣接するフレームでも両側の強度が高いので、発光強度は50Hzの周期で繰り返されることになる。

【0014】図5は、図4のフレーム構成における発光強度の変化を周波数分析した結果を示すグラフである。図5に示すように、人の目に主に捉えられる0Hzの成分と50Hzの成分の差が小さく、50Hzの成分の絶対値が大きいことが分かる。これは、図4のサブフィールド配列のフレーム構成で50Hz動作させた場合に、50Hzのフリッカを強く感じることを意味している。

【0015】図6の(A)は、特開平3-145691号公報に開示されたフレーム構成を示す図であり、図6の(B)は、その場合の発光強度の変化を示す図である。この場合は、発光輝度はフレームの中心で高く、両側で低い。そのため、同様に、0Hzの成分と50Hzの成分の差が小さく、50Hzの成分の絶対値が大きく、50Hzのフリッカを強く感じことになる。

【0016】以上のように、50Hzで動作するプラズマディスプレイ装置では、50Hzのフリッカを強く感じ、映像品質上問題があった。また、図3に示したように、プラズマディスプレイ装置をサブフィールド方式で駆動する場合休止期間が設けられ、休止期間の長さは電力制御を行う場合やサブフィールド間の輝度比を一定に保持する場合などには変化する。図3に示すように、休止期間はフレームの終わりの部分に設けられており、休止期間が長くなると発光期間である各サブフィールドのサステイン期間の位置が変化する。フレーム構成は表示方式に合せて決定されており、各サブフィールドのサステイン期間の位置が変化すると映像品質を劣化させる場合がある。例えば、50Hzで駆動する場合、各サブフィールドのサステイン期間の間隔が狭くなり、50Hzの周波数成分が増加し、映像品質を劣化させるという問題を生じる。

【0017】更に、映像品質に関係する項目は各種あるが、サブフィールド方式による問題としては、上記のフリッカや、動画における輪郭の劣化などがある。動画における輪郭の劣化の問題は、例えば、カラー表示装置で

動画を表示した場合に、移動する部分の輪郭がある色で縁取られる色偽輪郭といわれる形で現れる。上記の特開平7-271325号公報に開示された技術は、この色偽輪郭の発生を低減するための技術であるが、上記のようにこの技術を適用したプラズマディスプレイ装置を50Hzで動作させた場合にはフリッカの問題を生じる。このように、限られた個数のサブフィールドすべての映像品質に関係する項目を良好にするのは無理があることが分かる。

【0018】本発明は、以上のような問題を解決するもので、第1の目的は、50Hzで動作する場合でもフリッカが少ない駆動方法を実現することであり、第2の目的は、多くの映像品質に関係する項目について良好であるサブフィールド方式による駆動方法を実現することである。

【0019】

【課題を解決するための手段】図7は、本発明の第1の態様の原理構成を示す図である。上記目的を実現するため、本発明の第1の態様の表示装置の駆動方法は、複数のサブフィールドのうち輝度の重み付けの高い2つのサブフィールドを、前記フレームの長さのほぼ1/2の間隔で配置する。

【0020】図7の(A)に示すように、重み付けの高い2つのサブフィールド(フレームがn個のサブフィールドで構成され、n個のサブフィールドの輝度をそれぞれB_i(i=1~n; B₁≤B₂…B_{n-1}≤B_n)としたときに、輝度B_nを有するサブフィールド及び輝度B_{n-1}を有するサブフィールド)がフレームの長さのほぼ1/2の間隔で配置されるので、図7の(B)に示すように、発光強度の1フレーム内に2つのピークを有し、その間隔はフレームの長さのほぼ1/2である。発光強度は、隣接するフレームでも同様に変化するので、フレームの長さのほぼ1/2の周期で変化することになる。表示装置が50Hzで駆動され、1フレームの長さが20msであれば、発光強度の変化周期は10msとなり、発光強度は100Hzで変化するのでフリッカは検知されない。

【0021】なお、輝度の重み付けが次に高い2つのサブフィールド(n個のサブフィールドのうち、輝度B_{n-2}を有するサブフィールド及び輝度B_{n-3}を有するサブフィールド)も、フレームの長さのほぼ1/2の間隔で、それぞれが前記輝度の重み付けがもっとも高い2つのサブフィールドのほぼ中間に位置するように配置することが望ましい。

【0022】なお、同じ重み付けのサブフィールドがそれぞれ2個ずつ存在しない限り、重み付けの高い2つのサブフィールドをフレームの長さの1/2の間隔で配置することはできない。また、休止期間が生じ、従来のように休止期間を連続した1つの期間とする場合も、重み付けの高い2つのサブフィールドをフレームの長さの1

/2の間隔で配置することはできない。しかし、厳密にフレームの長さの1/2の間隔でなくても、それに近い間隔であれば、フリッカを低減することが可能である。

【0023】図8は、図4のフレーム構成と同様に、輝度重みが24, 16, 8, 4のサブフィールドをそれぞれ2個ずつ、輝度重みが2と1のサブフィールドを1個ずつ、合計10個のサブフィールドが設けられ、輝度重みが24の2つのサブフィールドをフレームの長さのほぼ1/2の間隔で配置し、輝度重みが16の2つのサブフィールドをフレームの長さのほぼ1/2の間隔で、それぞれが輝度重みが24の2つのサブフィールドのほぼ中間に位置するように配置した場合の発光強度の変化を周波数分析した結果を示すグラフである。図4のフレーム構成の周波数分析の結果に比べて、人の目にフリッカとして捉えられる50Hzの成分が低下していることが分かる。

【0024】本発明の第2の態様の表示装置の駆動方法は、休止期間を複数の休止期間に分けて、複数のサブフィールドの異なる間に配置する。本発明の第2の態様によれば、休止期間が生じた場合に、複数の期間に分けて複数のサブフィールドの異なる間に配置するため、休止期間を設けたり、休止期間が長くなっても、各サブフィールドの発光期間の位置の変化が小さく、発光強度変化の低周波成分の増加を小さくできるので、フリッカは増加しない。

【0025】各サブフィールドの発光期間の位置を変化させないようにするには、休止期間をサブフィールドの個数分の期間に分割して、各サブフィールドに設けることが望ましい。また、1フレームを前フレームと後ろフレームの2個のサブフレームに分け、輝度の重み付けの高い2つのサブフィールドの一方は前フレームに設け、他方は後ろフレームに設けるようにし、前フレームの開始タイミングと後ろフレームの開始タイミングの間隔を固定にすれば、輝度重みの高い2つのサブフィールドの間隔は、ほぼフレームの長さの1/2に保持される。この場合、輝度重みの高い2つのサブフィールドは、前フレームと後ろフレームの先頭に設けることが望ましい。

【0026】更に、本発明の第3の態様の表示装置の駆動方法は、各サブフィールドの輝度が点灯期間に印加される点灯パルスの個数で決定される駆動方法において、各サブフィールドの輝度は、点灯期間の点灯パルス数で決定され、1フレームの点灯パルス数の合計を変化させる時に、アドレス期間と点灯期間の少なくとも一方の期間の実行信号を生成するための原クロック周波数を変化させる。

【0027】本発明の第3の態様によれば、原クロック周波数を変化させて、各サブフィールドのアドレス期間及び点灯期間を変えずに点灯パルス数を変えることが可能であり、各サブフィールドの点灯期間の関係を一定に保持できる。なお、原クロック周波数を変化させる

場合、点灯期間の原クロック周波数のみを変化させて、点灯期間に印加される点灯パルスの周期のみを変化させることが望ましい。

【0028】本発明の第4の態様の表示装置の駆動方法は、静止画、動画などの表示する画像の種類に応じて、1フレーム内の複数のサブフィールドの配置順序が複数記憶されており、判定した画像の種類に応じて記憶した複数の配置順序から選択した1つのサブフィールドの配置順序で表示を行う。前述のように、限られた個数のサブフィールドですべての映像品質に関する項目を良好にするのは無理がある。本発明の第3の態様によれば、映像の種類に応じて、それに適したサブフィールドの配置順序を使用するので、常に良好な品質の映像を表示できる。

【0029】

【発明の実施の形態】図9は、本発明の第1実施例のプラズマディスプレイ装置の駆動方法におけるフレーム構成と発光強度の変化を示す図である。図9の（A）に示すように、第1実施例のフレーム構成では、輝度重みが24, 16, 8, 4のサブフィールドがそれぞれ2個ずつ、輝度重みが2と1のサブフィールドが1個ずつ、合計10個のサブフィールドが設けられ、輝度重みが24, 8, 4, 16, 1, 2, 24, 8, 4, 16の順でサブフィールドを配置している。なお、この例では、休止期間をフレームの最後に配置し、輝度重みが24のサブフィールドのサステイン期間が、休止期間も含めたフレームの長さのほぼ1/2の間隔になるように配置し、更に輝度重みが16の2つのサブフィールドをフレームの長さのほぼ1/2の間隔で、それぞれが輝度重みが24の2つのサブフィールドのほぼ中間に位置するように配置している。もし休止期間が小さい場合には、輝度重みが1又は2のサブフィールドの一方を後ろ側の輝度重みが16のサブフィールドの後に配置することが望ましい。

【0030】図9の（B）は、図9の（A）のフレーム構成における発光強度の変化を示す図である。図示のように、2つの高いピークがフレーム長のほぼ1/2の間隔で配置され、次に高い2つのピークが2つの高いピークの間に配置されている。従って、2つの高いピークについてはほぼ100Hzで発生し、4つの高いピークについてはほぼ200Hzで発生する。

【0031】図10は、第1実施例のフレーム構成における発光強度の変化を周波数分析した結果を示し、0Hzの成分に比べて50Hzの成分が低くなり、100Hzと同程度のレベルに低下していることが分かる。図11の（A）は、本発明の第2実施例のプラズマディスプレイ装置の駆動方法におけるフレーム構成と発光強度の変化を示す図である。第2実施例のフレーム構成は、少ないサブフィールドの個数でもっとも多数の階調レベルを表現できる輝度重みが2の累乗で変化する図6に示し

たサブフィールドの配列順を変更した構成を有する。図11（A）のフレーム構成における発光強度の変化は、図11の（B）のようになり、図6の従来例の配列順に比べて、上位2つのピークの位置がフレームの長さの1/2に近い値で配置されているため、50Hzの成分が低下し、人の目に検知されない100Hzの成分が増加し、フリッカが低減される。

【0032】図12の（A）は本発明の第3実施例のプラズマディスプレイ装置の駆動方法におけるフレーム構成を示す図であり、図12の（B）はその発光強度の変化を示す図である。第3実施例のプラズマディスプレイ装置は、50Hzで動作し、かならず休止期間が生じる場合の例である。第3実施例のフレーム構成では、輝度重みが24, 16, 8, 4のサブフィールドがそれぞれ2個ずつ、輝度重みが2と1のサブフィールドが1個ずつ、合計10個のサブフィールドが設けられ、輝度重みが24, 8, 4, 16, 1, 2の順でサブフィールドを配置した後、第1の休止期間を設け、その後輝度重みが24, 8, 4, 16の順でサブフィールドを配置し、更に第2の休止期間を設けている。すなわち、休止期間を2つに分け、離れたサブフィールドの間に設けている。輝度重みが24の2個のサブフィールドは休止期間の後に配置し（前の輝度重みが24のサブフィールドの前には、前のフレームの休止期間がある。）、休止期間の長さが変化した場合には、輝度重みが24の2個のサブフィールドのサステイン期間の位置は変化しないように、第1及び第2の休止期間の長さをそれぞれ変化させる。図12の（C）は、休止期間が減少した状態の例を示し、この場合には第1の休止期間がなくなり、第2の休止期間のみが存在している。

【0033】従って、第3実施例のフレーム構成における発光強度の変化を周波数分析した結果は、ほぼ図10に示した第1実施例の結果と同じである。図13の

（A）は本発明の第4実施例のプラズマディスプレイ装置の駆動方法におけるフレーム構成を示す図であり、図13の（B）はその発光強度の変化を示す図である。第4実施例のプラズマディスプレイ装置は、第3実施例のものとほぼ同じ構成を有するが、制御方法が異なる。第4実施例では、1フレームを前フレームと後ろフレームに分け、前フレームには、輝度重みが24, 16, 8, 4, 1, 2の順で6個のサブフィールドを設け、後ろフレームには、輝度重みが24, 16, 8, 4の順で4個のサブフィールドを設け、更に休止期間を設ける。前フレームと後ろフレームの間には、次フレーム待ち時間を設ける。第4実施例では、Vsync信号から周期が1/2フレームの信号を発生させ、この信号で前フレームと後ろフレームの開始タイミングを制御する。従って、前フレームと後ろフレームの開始タイミングは一定である。輝度調整などで各サブフィールドのサステイン時間が変化した時には、次フレーム待ち時間及び後ろフレー

ム内の休止期間の長さを調整する。これにより、各サブフィールドのサステイン時間が変化しても、輝度重みが24の2個のサブフィールドのサステイン期間の位置は変化しない。

【0034】図13の(C)は、休止期間が減少した状態の例を示し、この場合には次フレーム待ち時間がなくなり、後ろフレーム内の休止期間のみが存在している。従って、第3実施例のフレーム構成における発光強度の変化を周波数分析した結果は、ほぼ図10に示した第1実施例の結果と同じである。図14の(A)は、本発明の第5実施例のプラズマディスプレイ装置の駆動方法におけるフレーム構成を示す図であり、図14の(B)はその発光強度の変化を示す図であり、図14の(C)は休止期間がない時のフレーム構成を示す図である。第5実施例のフレーム構成では、輝度重みが24, 16, 8, 4のサブフィールドがそれぞれ2個ずつ、輝度重みが2と1のサブフィールドが1個ずつ、合計10個のサブフィールドが設けられ、輝度重みが24, 8, 4, 16, 1, 2, 24, 8, 4, 16の順でサブフィールドを配置している。前半の5個のサブフィールドでは前の部分に休止期間を設け、後半の5個のサブフィールドでは後の部分に休止期間を設けており、フレーム全体の休止期間の長さが変化した時には、各サブフィールドのサステイン期間の中心位置が変化しないように、10個のサブフィールドの各休止期間の長さを調整する。従って、フレーム全体の休止期間がなくなった時には、フレーム構成は図14の(C)のようになる。第5実施例においては、発光強度化は図14の(C)に示すように変化し、その変化の様子は休止期間の長さが変化してもほぼ一定で、強度の絶対値のみが変化する。

【0035】従って、第5実施例のフレーム構成における発光強度の変化を周波数分析した結果は、ほぼ図10に示した第1実施例の結果と同じである。図15の(A)は本発明の第6実施例のプラズマディスプレイ装置の駆動方法におけるフレーム構成を示す図であり、図15の(B)はその発光強度の変化を示す図である。第6実施例のフレーム構成では、輝度重みが24, 16, 8, 4のサブフィールドがそれぞれ2個ずつ、輝度重みが2と1のサブフィールドが1個ずつ、合計10個のサブフィールドが設けられ、輝度重みが24, 8, 4, 16, 1, 2, 24, 8, 4, 16の順でサブフィールドを配置している。フレーム全体のサステインパルス数を変化させる時には、サステインパルスの周期を変化させて、サステイン期間の長さは変化しないようにしている。例えば、フレーム全体のサステインパルス数が20%減少した時には、サステインパルスの周期を1.25倍にし、サステインパルス数が半分に減少した時には、サステインパルスの周期を2倍にするという具合に変化させる。従って、第6実施例では、各サブフィールドのサステイン期間の位置は変化しない。第6実施例におい

ては、発光強度変化は図15の(B)に示すように変化し、その変化の様子はサステインパルス数が変化してもほぼ一定で、強度の絶対値のみが変化する。

【0036】従って、第6実施例のフレーム構成における発光強度の変化を周波数分析した結果は、ほぼ図10に示した第1実施例の結果と同じである。第6実施例の駆動方法を行うには、図1に示すPDP表示装置の駆動回路において、パネル駆動制御部109を図16に示すような構成にしてサステインパルスの周期を可変にする。パネル駆動制御部109では、CPU121が、外部から入力される輝度調整信号又は内部で行う電力制御などに応じて、各サブフィールドのサステインパルス数を制御する。各サブフィールドのサステイン期間は一定であり、CPU121は、各サブフィールドのサステインパルス数とサステイン期間の長さからサステインパルスの周期(周波数)を決定し、対応する制御データを生成してD/Aコンバータ122に出力する。D/Aコンバータ122は、制御データに対応するアナログ信号を生成してVCO123に印加する。VCO123は、このアナログ信号に対応した周波数のクロックを発生し、スキャンドライバ制御部110と共にドライバ制御部111に供給する。このようにして、クロック周期が変化する。

【0037】このようにして発生されたクロックの周期は、スキャンドライバ制御部110と共にドライバ制御部111での制御信号出力の基本周期を決定するものであり、クロック周期を変えることにより、Yスキャンドライバ制御信号とX/Y共通ドライバ制御信号の出力周期が変化する。図17は、第6実施例におけるサステインパルスの周期の変化を説明する図であり、サステイン期間におけるクロック信号の周期を3倍に変化させた場合を示す図である。サステインパルス数を1/3に減少させる場合、サステイン期間におけるクロック信号の周期を3倍に変化させる。これに応じて、X電極とY電極に印加されるサステインパルスを生成する実行時間も3倍になり、サステインパルスの周期は3倍になる。しかし、サステイン期間の長さは同じなので、サステイン期間に生成されるサステインパルス数は1/3になる。このように、サステイン期間の長さを一定に保持したままサステインパルス数を変化させることが可能である。従って、サステインパルス数が変化する場合でも各サブフィールドのサステイン期間の位置は変化せず、1フレーム内の発光強度の様子も一定で、絶対値のみが変化する。

【0038】図18は、本発明の第7実施例のプラズマディスプレイ装置の駆動方法を行うための制御回路の構成を示すブロック図である。第7実施例においては、図1のPDP表示装置の駆動回路において、図18に示すように、制御回路106に動き検出部130を設ける。動き検出部130は、フレームメモリ132と、フレー

ムメモリ 132 に記憶された前のフレームの表示データと次に表示するフレームの表示データをセル毎に比較するコンパレータ 131 とを有する。フレームメモリ 132 は、表示データ制御部 107 に設けたフレームメモリ 108 を兼用することも可能である。

【0039】静止画の場合には、前のフレームと次のフレームの表示データはほとんど変化しないが、動画などの非静止画の場合には大きく変化する。従って、各セルでの差が小さければ静止画と判定し、差が大きければ非静止画と判定し、判定結果を検出信号としてパネル駆動制御部 109 に出力する。図 19 は、パネル駆動制御部 109 におけるフレーム構成制御シーケンスを示すフローチャートである。ステップ 201 では、検出信号から静止画であるか判定する。静止画であれば、ステップ 202 で静止画用フレーム構成に設定する。この静止画用フレーム構成は、例えば、図 9 に示した第 1 実施例のフレーム構成である。一方、動画などの非静止画であれば、ステップ 203 で図 4 に示したような非静止画用フレーム構成に設定する。

【0040】前述のように、限られた個数のサブフィールドですべての映像品質に関する項目を良好にするのは無理があるが、第 7 実施例では、表示する映像の種類に応じて適当なフレーム構成を採用するので、映像の種類にかかわらず、常に良好な映像を表示することが可能である。

(付記 1) 1 フレームを n 個のサブフィールドで構成し、各サブフィールドは、少なくとも、表示するセルを選択するアドレス期間と、選択したセルを点灯する点灯期間とを有し、前記複数のサブフィールドのうち点灯するサブフィールドを組み合わせることで階調を表現する表示装置の駆動方法であって、前記 n 個のサブフィールドの輝度をそれぞれ B_i ($i = 1 \sim n$; $B_1 \leq B_2 \cdots B_n - 1 \leq B_n$) としたときに、輝度 B_n を有するサブフィールド及び輝度 B_{n-1} を有するサブフィールドを、前記フレームの長さのほぼ $1/2$ の間隔で配置することを特徴とする表示装置の駆動方法。

【0041】(付記 2) 前記 n 個のサブフィールドのうち、輝度 B_{n-2} を有するサブフィールド及び輝度 B_{n-3} を有するサブフィールドを、前記フレームの長さのほぼ $1/2$ の間隔で、それぞれが前記輝度の重み付けがもっとも高い 2 つのサブフィールドのほぼ中間に位置するように配置する付記 1 に記載の表示装置の駆動方法。

【0042】(付記 3) 前記複数のサブフィールドの長さの合計が前記 1 フレームの長さより短くなり、前記 1 フレーム内に休止期間が生じた時に、前記休止期間を複数の休止期間に分けて、前記複数のサブフィールドの異なる間に配置する付記 1 に記載の表示装置の駆動方法。

(付記 4) 前記休止期間は、前記複数のサブフィール

ドの個数に分割され、各サブフィールドに対応して設けられる付記 3 に記載の表示装置の駆動方法。

【0043】(付記 5) 各サブフィールドの輝度は、前記点灯期間の点灯パルス数で決定され、1 フレームの点灯パルス数の合計を変化させる時に、前記アドレス期間と前記点灯期間の少なくとも一方の期間の実行信号を生成するための原クロック周波数を変化させる付記 1 に記載の表示装置の駆動方法。

(付記 6) 前記アドレス期間の実行信号を生成するための原クロック周波数のみを変化させ、前記点灯期間に印加される点灯パルスの周期を変化させる付記 5 に記載の表示装置の駆動方法。

【0044】(付記 7) 1 フレームを複数のサブフィールドで構成し、各サブフィールドは、少なくとも、表示するセルを選択するアドレス期間と、選択したセルを点灯する点灯期間とを有し、前記複数のサブフィールドのうち点灯するサブフィールドを組み合わせることで階調を表現する表示装置の駆動方法であって、前記複数のサブフィールドの長さの合計が前記 1 フレームの長さより短くなり、前記 1 フレーム内に休止期間が生じた時に、前記休止期間を複数の休止期間に分けて、前記複数のサブフィールドの異なる間に配置することを特徴とする表示装置の駆動方法。

【0045】(付記 8) 前記休止期間は、前記複数のサブフィールドの個数に分割され、各サブフィールドに対応して設けられる付記 7 に記載の表示装置の駆動方法。

(付記 9) 1 フレームを複数のサブフィールドで構成し、各サブフィールドは、少なくとも、表示するセルを選択するアドレス期間と、選択したセルを点灯する点灯期間とを有し、前記複数のサブフィールドのうち点灯するサブフィールドを組み合わせることで階調を表現する表示装置の駆動方法であって、前記複数のサブフィールドを、輝度の重み付けの高い 2 つのサブフィールドの一方は前フレームに属し、他方は後ろフレームに属するよう、2 つのサブフレームに分け、前記前フレームの開始タイミングと前記後ろフレームの開始タイミングの間隔は固定であることを特徴とする表示装置の駆動方法。

【0046】(付記 10) 1 フレームを複数のサブフィールドで構成し、各サブフィールドは、少なくとも、表示するセルを選択するアドレス期間と、選択したセルを点灯する点灯期間とを有し、各サブフィールドの輝度が前記点灯期間に印加される点灯パルスの個数で決定され、前記複数のサブフィールドのうち点灯するサブフィールドを組み合わせることで階調を表現する表示装置の駆動方法であって、1 フレームの点灯パルス数の合計を変化させる時に、前記アドレス期間と前記点灯期間の少なくとも一方の期間の実行信号を生成するための原クロック周波数を変化させることを特徴とする表示装置の駆動方法。

【0047】(付記11) 前記アドレス期間の実行信号を生成するための原クロック周波数のみを変化させ、前記点灯期間に印加される点灯パルスの周期を変化させる付記10に記載の表示装置の駆動方法。

(付記12) 1フレームを複数のサブフィールドで構成し、各サブフィールドは、少なくとも、表示するセルを選択するアドレス期間と、選択したセルを点灯する点灯期間とを有し、前記複数のサブフィールドのうち点灯するサブフィールドを組み合わせることで階調を表現する表示装置の駆動方法であって、表示する画像の種類に応じて、前記1フレーム内の前記複数のサブフィールドの配置順序が複数記憶されており、判定した画像の種類に応じて前記複数の配置順序から選択した1つの前記サブフィールドの配置順序で表示を行うことを特徴とする表示装置の駆動方法。

【0048】(付記13) 付記1から12のいずれかに記載の駆動方法を適用したプラズマディスプレイ装置。

【0049】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、サブフィールド方式のプラズマディスプレイ装置を50Hzで駆動する場合にもフリッカの発生を抑制できる。また、電力制御などによりサステインパルス数を変化させる場合も、発光期間である各サブフィールドのサステイン期間の位置が変化しないので、映像品質を劣化させることがない。更に、映像の種類にかかわらず、常に良好な映像を表示することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1は、プラズマディスプレイ表示装置(PDP表示装置)の駆動回路の構成を示す図である。

【図2】 図2は、プラズマディスプレイ表示装置(PDP表示装置)の駆動波形を示すタイムチャートである。

【図3】 図3は、プラズマディスプレイ表示装置(PDP表示装置)で階調表示するアドレス／維持放電分離型アドレス方式のタイムチャートである。

【図4】 図4は、プラズマディスプレイ表示装置(PDP表示装置)の従来のフレーム構成と50Hz動作時の発光強度変化を示す図である。

【図5】 図5は、図4のフレーム構成における発光の周波数成分を示す図である。

【図6】 図6は、プラズマディスプレイ表示装置(PDP表示装置)の従来の別のフレーム構成と発光強度変化を示す図である。

【図7】 図7は、本発明の原理を説明する図である。

【図8】 図8は、本発明における発光の周波数成分を示す図である。

【図9】 図9は、本発明の第1実施例におけるフレーム構成と発光強度変化を示す図である。

【図10】 図10は、第1実施例における発光の周波数成分を示す図である。

【図11】 図11は、本発明の第2実施例におけるフレーム構成と発光強度変化を示す図である。

【図12】 図12は、第3実施例における発光の周波数成分を示す図である。

【図13】 図13は、本発明の第4実施例におけるフレーム構成と発光強度変化を示す図である。

【図14】 図14は、本発明の第5実施例におけるフレーム構成と発光強度変化を示す図である。

【図15】 図15は、本発明の第6実施例におけるフレーム構成と発光強度変化を示す図である。

【図16】 図16は、第6実施例におけるパネル駆動制御部の構成を示す図である。

【図17】 図17は、第6実施例におけるサステインパルス周期の変化を説明する図である。

【図18】 図18は、本発明の第7実施例における制御回路の構成を示す図である。

【図19】 図19は、第7実施例における制御シーケンスを示すフローチャートである。

【符号の説明】

101…PDPパネル

102…Yスキャンドライバ

103…Y共通ドライバ

104…X共通ドライバ

105…アドレスドライバ

106…制御回路

107…表示データ制御部

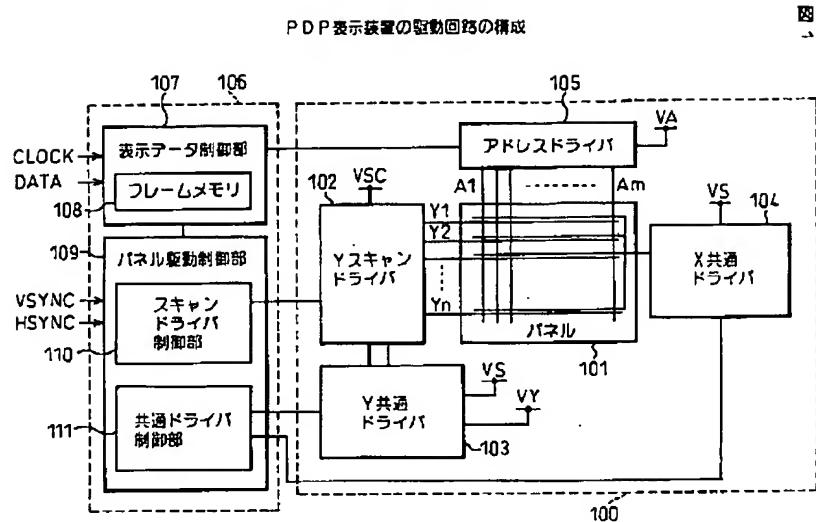
108…フレームメモリ

109…パネル駆動制御部

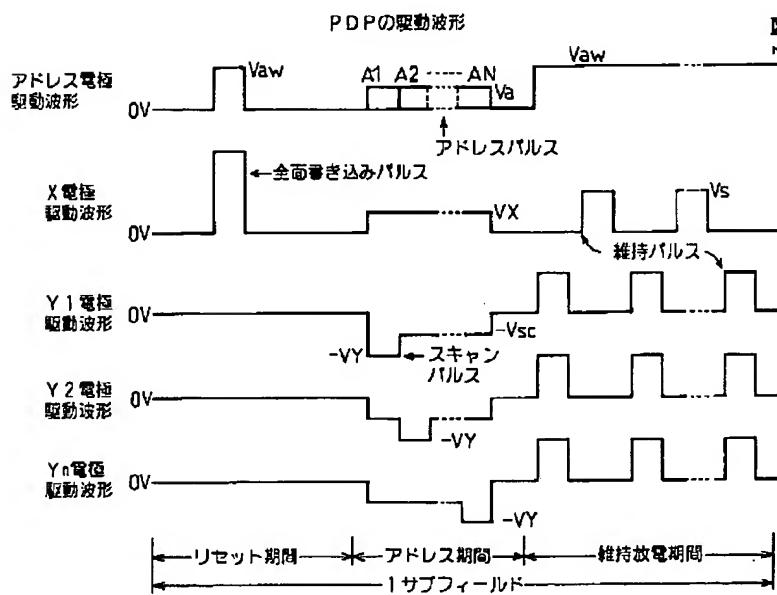
110…スキャンドライバ制御部

111…共通ドライバ制御部

【図1】



【図2】



【図6】

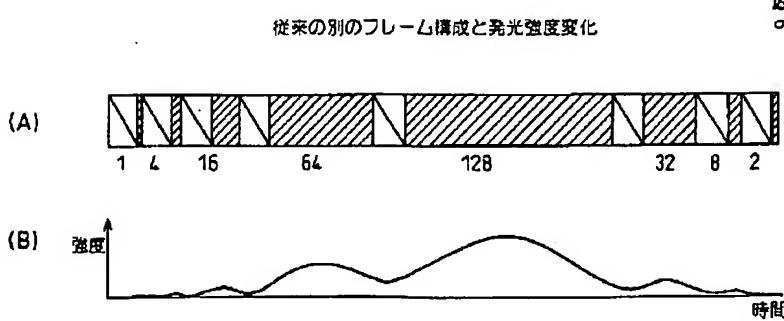
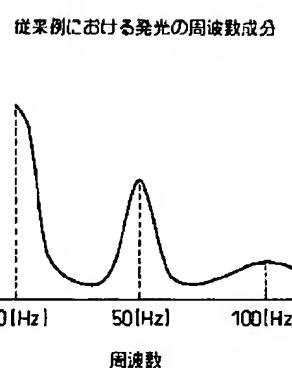
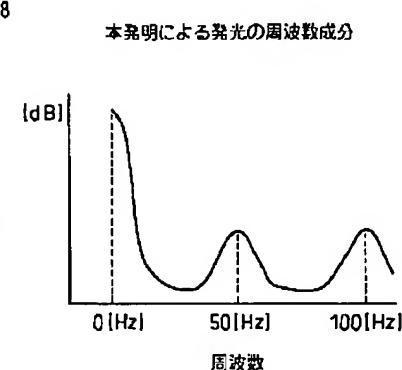


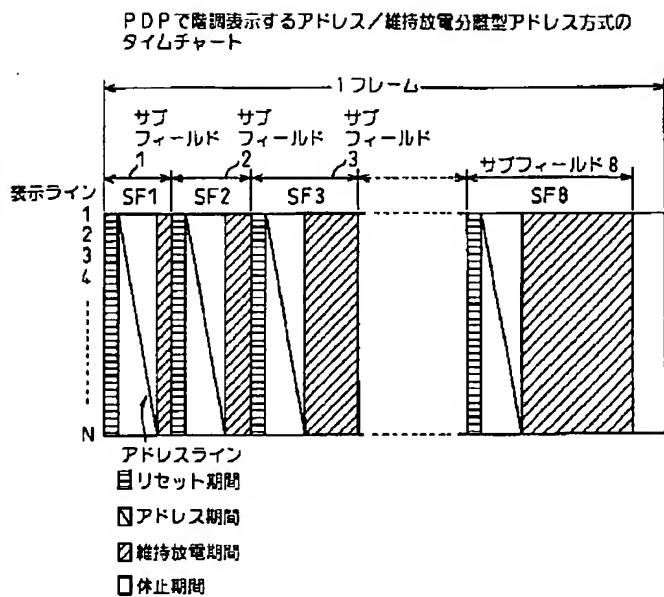
図5



【図8】

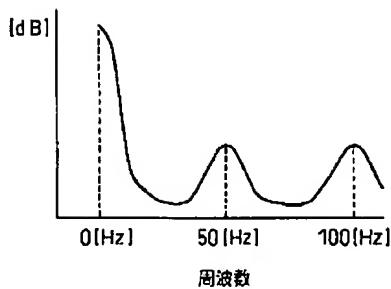


【図3】

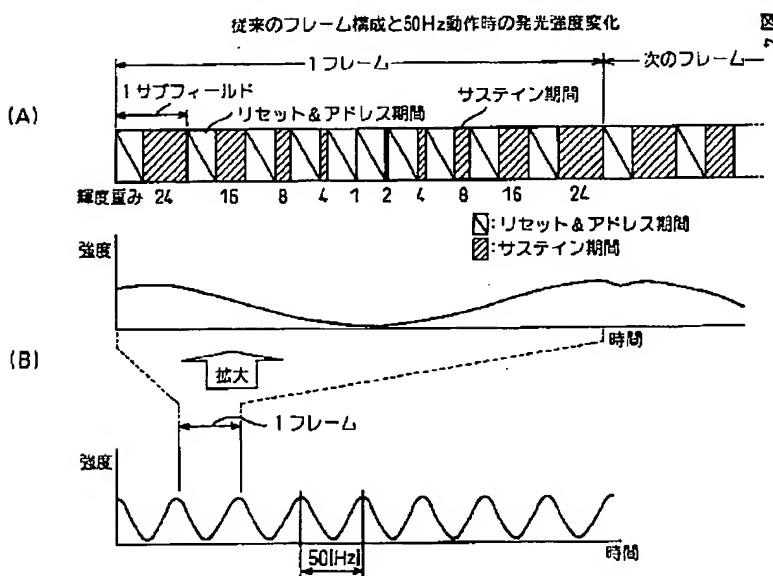


【図10】

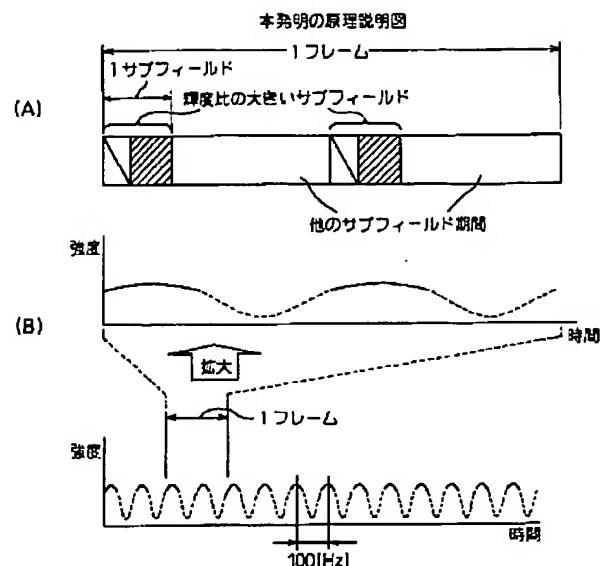
図 10
第1実施例の発光周波数成分



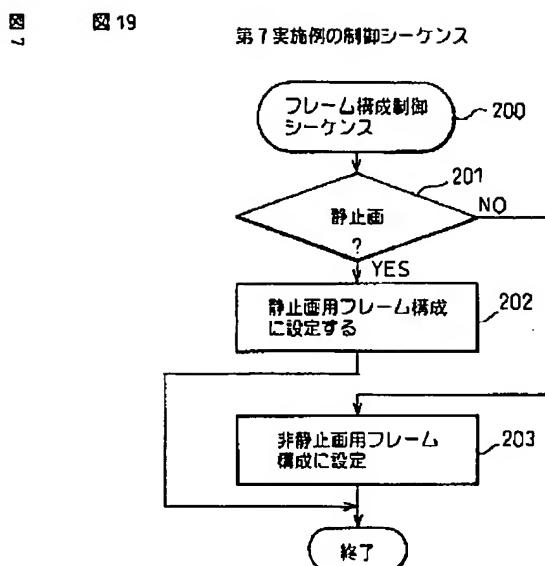
【図4】



【図7】



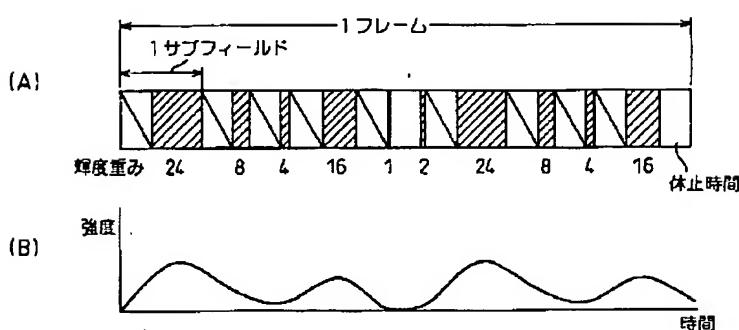
【図19】



【図9】

本発明の第1実施例のフレーム構成と発光強度変化

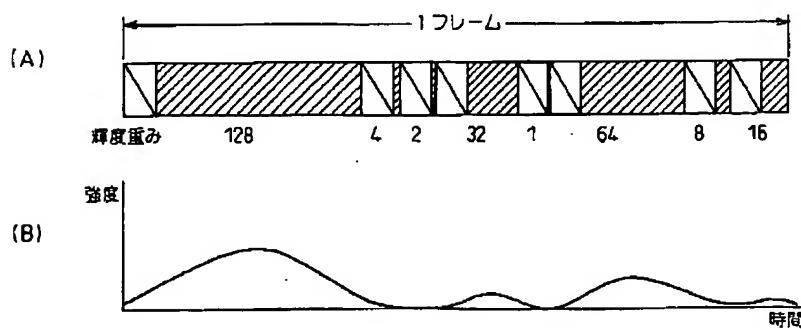
図 6



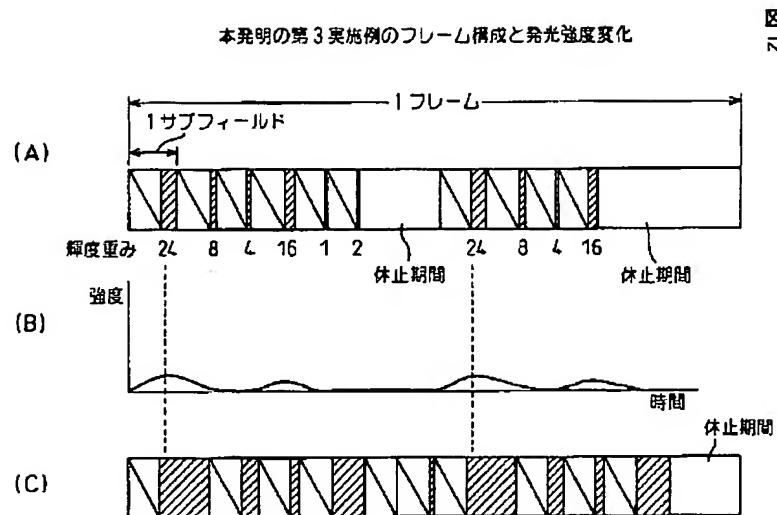
【図11】

本発明の第2実施例のフレーム構成と発光強度変化

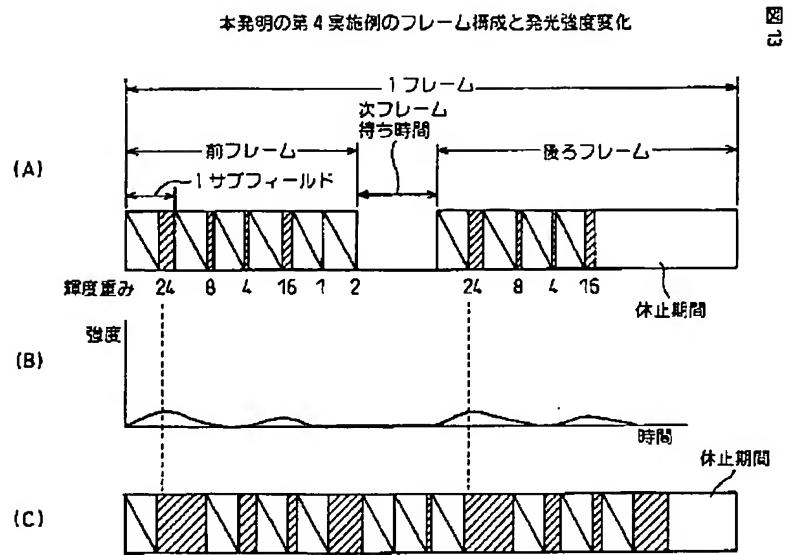
図 11



【図12】



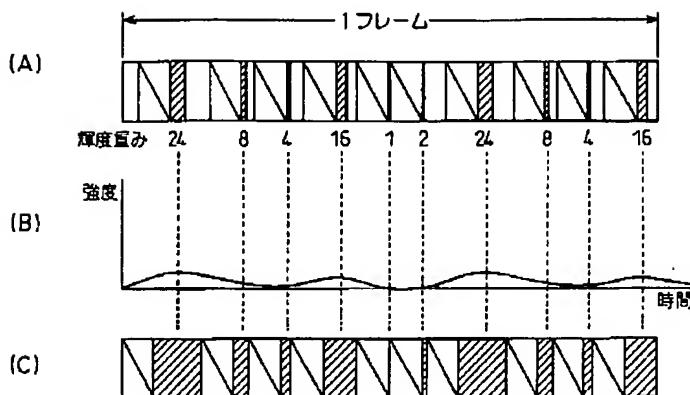
【図13】



【図14】

本発明の第5実施例のフレーム構成と発光強度変化

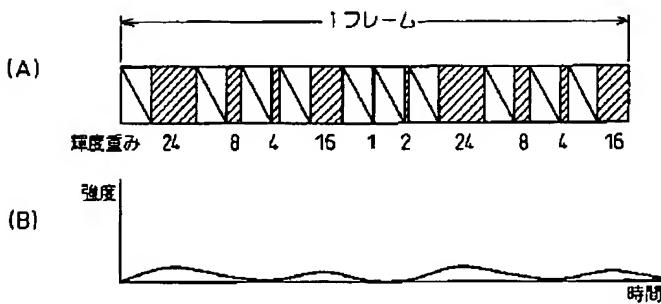
図
14



【図15】

本発明の第6実施例のフレーム構成と発光強度変化

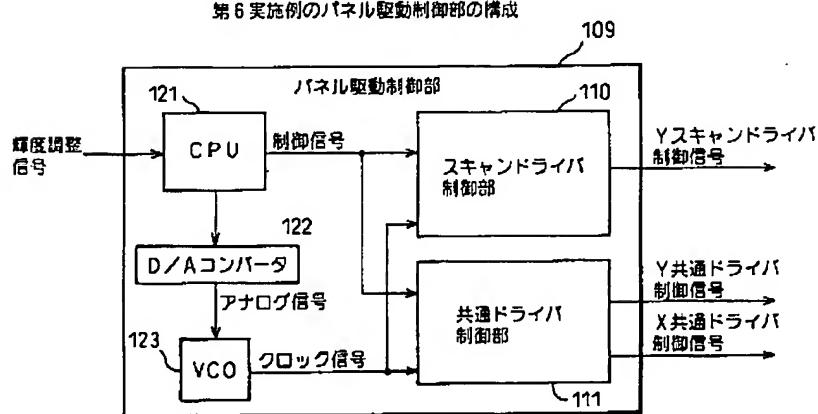
図
15



【図16】

第6実施例のパネル駆動制御部の構成

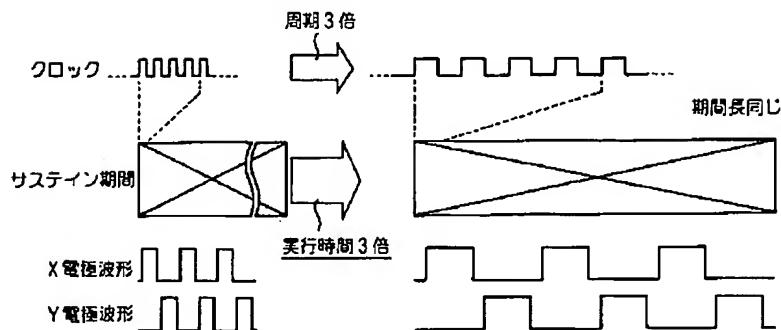
図
16



【図17】

第6実施例におけるサステインパルス周期の変化

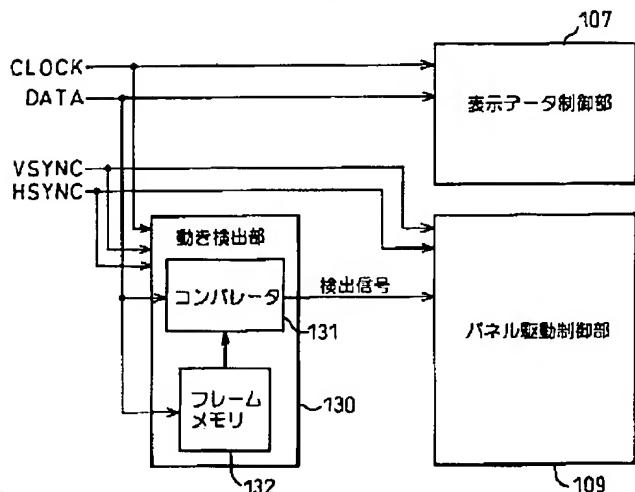
図
17



【図18】

本発明の第7実施例の制御回路の構成

図
18



フロントページの続き

(72)発明者 小島 文人

神奈川県川崎市高津区坂戸3丁目2番1号
富士通日立プラズマディスプレイ株式会
社内

(72)発明者 戸田 幸作

神奈川県川崎市高津区坂戸3丁目2番1号
富士通日立プラズマディスプレイ株式会
社内

Fターム(参考) 5C058 AA11 BA04 BA09 BB03 BB10
5C080 AA05 BB05 DD06 EE29 GG08
HH02 HH04 JJ02 JJ04 JJ05